

862.3073

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

OSAMU YAMADA ET AL.

Application No.: 09/420,772

Filed: October 19, 1999

For: IMAGE PROCESSING
APPARATUS AND METHOD,
AND RECORDING MEDIUM

Examiner: NYA

Group Art Unit: 2721

February 8, 2000

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

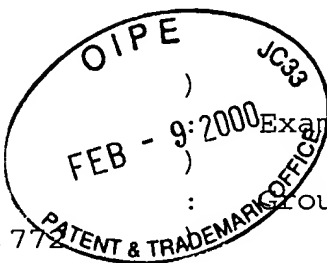
CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicants hereby claim priority under the
International Convention and all rights to which he is
entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese
Priority Application:

10-297283 filed October 19, 1998

A certified copy of the priority document is
enclosed.



GP 2721
D.11.11.11-05

RECEIVED
FEB 11 2000
TECH CENTER 2700

Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,


Attorney for Applicants

Registration No. 25,823

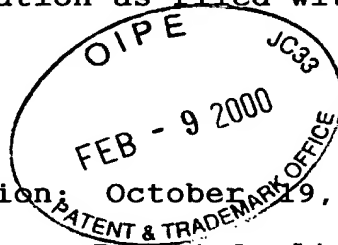
FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

09/420.772

(translation of the front page of the priority document of
Japanese Patent Application No.10-297283)

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the
following application as filed with this Office.



Date of Application: October 19, 1998

Application Number : Patent Application 10-297283

Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

November 12, 1999

Commissioner,

Patent Office

Takahiko KONDO

RECEIVED
FEB 11 2000
TECH CENTER 2700

Certification Number 11-3078825

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
this Office.

願 年 月 日
e of Application:

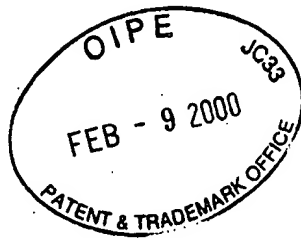
1998年10月19日

願 番 号
ication Number:

平成10年特許願第297283号

願 人
ant (s):

キヤノン株式会社



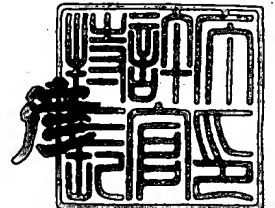
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

RECEIVED
FEB 11 2000
TECH CENTER 2700

1999年11月12日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆



【書類名】 特許願

【整理番号】 3807040

【提出日】 平成10年10月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06K 15/00

【発明の名称】 画像処理装置及びその方法

【請求項の数】 18

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 山田 修

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 松浦 貴洋

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100076428

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大塚 康德

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100093908

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 松本 研一

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100101306

【弁理士】

【氏名又は名称】 丸山 幸雄

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704672

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置及びその方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像の彩度情報を算出する彩度算出手段と、
該画像の彩度を変換するためのパラメータを複数設定するパラメータ設定手段と、

該複数のパラメータに基づいて前記画像の彩度を変換する彩度変換手段と、
を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記パラメータ設定手段は、前記画像の低彩度側と高彩度側のそれぞれに対して前記パラメータを設定することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記パラメータ設定手段は、前記画像の彩度情報に基づいて前記パラメータを設定することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 4】 更に、ユーザによる指示入力を行なう指示手段を有し、
前記パラメータ設定手段は、前記指示手段による指示に基づいて前記パラメータを設定することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記彩度変換手段は、前記複数のパラメータに基づいて彩度変換特性を決定し、該再度変換特性に基づいて前記画像の彩度を変換することを特徴とする請求項 2 記載の画像処理装置。

【請求項 6】 前記彩度変換手段は、前記複数のパラメータに基づいて、前記画像の高彩度側及び低彩度側のそれぞれについて前記彩度変換特性を決定することを特徴とする請求項 5 記載の画像処理装置。

【請求項 7】 前記彩度変換特性は単調増加を示すことを特徴とする請求項 6 記載の画像処理装置。

【請求項 8】 前記彩度変換特性は単調減少を示すことを特徴とする請求項 6 記載の画像処理装置。

【請求項 9】 前記彩度算出手段は、第 1 の色空間で表される前記画像を、第 2 の色空間に変換することにより、該画像の彩度情報を算出することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 10】 前記彩度算出手段は更に、前記彩度変換手段において前記第 2 の色空間上で彩度変換された画像を、前記第 1 の色空間に変換することを特徴とする請求項 9 記載の画像処理装置。

【請求項 11】 前記第 1 の色空間は RGB 色空間であり、前記第 2 の色空間は H L S 色空間であることを特徴とする請求項 9 又は 10 記載の画像処理装置。

。

【請求項 12】 更に、前記画像の色分布を検出する検出手段と、
前記色分布に基づいて前記画像の階調補正情報を生成する生成手段と、
前記階調補正情報に基づいて前記画像に階調補正を施す階調補正手段と、
を有することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 13】 前記生成手段は、
前記色分布に基づいて画像のハイライト領域情報を算出するハイライト算出手段と、

前記ハイライト領域情報及び所定のハイライト値に基づいてホワイトバランス情報を算出するホワイトバランス算出手段と、を有し、

前記階調補正手段は、前記ホワイトバランス情報及び前記ハイライト値に基づいて前記画像の階調を補正することを特徴とする請求項 12 記載の画像処理装置。

。

【請求項 14】 前記生成手段は、
画像のシャドウ領域情報を算出するシャドウ算出手段と、
前記シャドウ領域情報及び所定のシャドウ値に基づいてブラックバランス情報を算出するブラックバランス算出手段と、を有し、

前記階調補正手段は、前記ブラックバランス情報及び前記シャドウ値に基づいて画像の階調を補正することを特徴とする請求項 12 記載の画像処理装置。

【請求項 15】 画像の彩度情報を算出する彩度算出工程と、
該画像の彩度を変換するためのパラメータを複数設定するパラメータ設定工程と、

該複数のパラメータに基づいて前記画像の彩度を変換する彩度変換工程と、
を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 16】 前記パラメータ設定工程においては、前記画像の低彩度側と高彩度側のそれぞれに対して前記パラメータを設定することを特徴とする請求項 15 記載の画像処理方法。

【請求項 17】 前記パラメータ設定工程においては、前記画像の彩度情報に基づいて前記パラメータを設定することを特徴とする請求項 15 記載の画像処理方法。

【請求項 18】 画像処理のプログラムコードが記録された記録媒体であって、該プログラムコードは、

画像の彩度情報を算出する彩度算出工程のコードと、

該画像の彩度を変換するためのパラメータを複数設定するパラメータ設定工程のコードと、

該複数のパラメータに基づいて前記画像の彩度を変換する彩度変換工程のコードと、

を含むことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は画像処理装置及びその方法に関し、特に、彩度変換を行なう画像処理装置及びその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

多値画像を形成する画像処理装置においては、画像中で彩度の足りない領域については彩度を補い、また、彩度の出すぎている領域については彩度を抑制することにより、適切な彩度を有する画像を得る、所謂彩度変換が行われている。

【0003】

従来の画像処理装置において彩度変換を行なう際には、画像内の各画素毎に彩度（通常、彩度を 0.0～1.0 で表わす）を算出し、該彩度に対して所定の彩度変換パラメータを乗じることにより、各画素について彩度を補正していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来の画像処理装置においては、対象画像の画像特徴を考慮することなく、常に一定値の彩度変換パラメータに基づいて彩度変換を行っていた。

【0005】

従って、例えば彩度を高めるために、1.0を越える値の彩度変換パラメータを原画像の各画素の彩度値に乗じた場合には、有彩色領域の高彩度側に相当する画素については、変換後の彩度が1.0を越える値が算出される。しかしながら彩度の上限値は1.0であるため、この場合は高彩度側が飽和してしまっていた。

【0006】

また、例えば彩度を抑制するために、1.0未満の値の彩度変換パラメータを原画像の各画素の彩度値に乗じた場合には、有彩色領域の低彩度側に相当する画素については、変換後の彩度が0に近づいてしまう。彩度の下限値は無彩色を示す0.0であるため、この場合は低彩度側が無彩色に変換されてしまっていた。

【0007】

本発明は上述した問題を解決するためになされたものであり、有彩色領域における適切な彩度変換を可能とする画像処理装置及びその方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するための一手段として、本発明の画像処理装置は以下の構成を備える。

【0009】

即ち、画像の彩度情報を算出する彩度算出手段と、該画像の彩度を変換するためのパラメータを複数設定するパラメータ設定手段と、該複数のパラメータに基づいて前記画像の彩度を変換する彩度変換手段と、を有することを特徴とする。

【0010】

例えば、前記パラメータ設定手段は、前記画像の低彩度側と高彩度側のそれぞれに対して前記パラメータを設定することを特徴とする。

【0011】

例えば、前記パラメータ設定手段は、前記画像の彩度情報に基づいて前記パラメータを設定することを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る一実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0013】

〔装置構成〕

以下、本発明に係る一実施形態の画像処理装置の構成例を図面を参照して詳細に説明する。尚、本発明の画像処理装置は、図1に一例を示すようなハードウェア構成を備える装置、例えばパーソナルコンピュータのようなコンピュータ装置、あるいは、専用のコンピュータ装置に後述するソフトウェアを供給することにより実現されるものである。

【0014】

図1において、コンピュータ装置100のCPU102は、RAM103及びハードディスクなどの記録部108をワークメモリとして、ROM101及び記憶部108に格納されたプログラムを実行する。このプログラムは少なくとも、オペレーティングシステム(OS)及び後述する本実施形態に係る処理を実行するソフトウェアが含まれる。

【0015】

コンピュータ装置100が処理する画像データは、例えばデジタルスチルカメラ107などの入力デバイスから入力インタフェース(I/F)106を介して入力され、CPU102によって処理される。処理された画像データは、CPU102により出力デバイスに応じた形態及びフォーマットに変換された後、出力I/F110を介してプリンタ111等の出力デバイスへ送られる。入力された画像データ、出力される画像データ、及び処理途中の画像データなどは、必要に応じて、記憶部108に格納したり、ビデオI/F104を介してCRTやLCD等のモニタ105に表示することもできる。これらの処理及び動作は、キーボードI/F109に接続された入力デバイスであるキーボードやポインティン

デバイスであるマウス等により、ユーザから指示される。

【0016】

尚、入出力 I/F 106 及び 110 としては、汎用インタフェイスである SCSI、GPIB 及びセントロニクスなどのパラレルインタフェイス、並びに、RS232、RS422、IEEE1394 及び USB (Universal Serial Bus) などのシリアルインタフェイスが利用される。

【0017】

記憶部 108 にはハードディスクの他に MO や DVD-RAM などの光ディスクなどのストレージメディアを利用することもできる。画像データを入力するデバイスとしては、デジタルスチルカメラの他にデジタルビデオカメラ、イメージスキャナ及びフィルムスキャナ等が利用できるし、上記のストレージメディアから、あるいは、通信媒体を介して画像データを入力することもできる。画像データが出力されるデバイスとしては、レーザビームプリンタ、インクジェットプリンタ及びサーマルプリンタなどのプリンタや、フィルムレコーダなどが利用できる。更に、上記のストレージメディアに処理後の画像データを格納しても良いし、通信媒体へ画像データを送出することもできる。

【0018】

[機能構成]

図 2 は、本実施形態のソフトウェアの機能ブロック（モジュール）の構成例を示す図である。本実施形態において彩度変換を行うための機能構成としては、画像入力部 2、画像出力部 3、画像バッファ 4、パラメータ保持部 5、ヒストグラム保持部 6、ヒストグラム作成部 7、ハイライト・シャドウ算出部 8、ホワイト・ブラックバランス算出部 9、画像補正部 10、彩度算出部 11、彩度変換パラメータ設定部 12、彩度変換部 13 を有する。

【0019】

画像入力部 2 は、入力画像 1 を読み込んで画像バッファ 4 に書き込む。パラメータ保持部 5 は、後述する補正に必要なパラメータ（彩度変換パラメータを含む）を保持している。ヒストグラム保持部 6 は、画像データのヒストグラムを保持している。ヒストグラム作成部 7 は、画像バッファ 4 に格納されている画像デー

タに基づいてそのヒストグラムを作成し、結果をヒストグラム保持部 6 に格納する。ハイライト・シャドウ算出部 8 は、ヒストグラム保持部 6 に格納されているヒストグラムに基づいてハイライト及びシャドウポイントを算出し、パラメータ保持部 5 に結果を格納する。ホワイト・ブラックバランス算出部 9 は、ホワイト及びブラックバランスを算出し、パラメータ保持部 5 に結果を格納する。画像補正部 10 は、パラメータ保持部 5 に格納されているデータに基づいて、画像バッファ 4 に格納されている画像データを補正する。

【0020】

彩度算出部 11 は、画像バッファ 4 に格納されている画像データの彩度を算出する。彩度変換パラメータ設定部 12 は、画像の彩度情報やユーザ指示に基づいて彩度変換パラメータを決定し、パラメータ保持部 5 に格納する。彩度変換部 13 は、パラメータ保持部 5 に格納されている彩度変換パラメータを用いて、画像バッファ 4 に格納されている画像データの彩度を変換する。

【0021】

画像出力部 3 は、画像バッファ 4 に格納されている画像データを読み出して、出力画像 14 として出力する。

【0022】

[画像処理概要]

図 3 に、本実施形態における画像処理の概要フローチャートを示す。まずステップ S1 において、画像入力部 2 は入力画像 1 を読み込み、画像バッファ 4 に格納する。そしてステップ S2 において、ヒストグラム作成部 7 で、画像バッファ 4 に格納された画像データに基づいて輝度ヒストグラムを作成し、結果をヒストグラム保持部 6 に格納する。

【0023】

次にステップ S3 において、ハイライト・シャドウ算出部 8 で、ヒストグラム保持部 6 に格納されたヒストグラムに基づいて、画像のハイライトポイント及びシャドウポイントを算出する。尚、ハイライト・シャドウ算出部 8 における動作の詳細は図 5 を用いて後述する。

次にステップ S4 において、ホワイト・ブラックバランス算出部 9 で、画像バ

ッファ 4 に格納された画像データのホワイトバランス及びブラックバランスを算出する。尚、ホワイト・ブラックバランス算出部 9 における動作の詳細は図 7 を用いて後述する。

【0024】

次にステップ S 5 において、画像補正部 10 で画像バッファ 4 から画像を読み込んで、画素毎に補正を施して画像バッファ 4 に再度書き込む。尚、画像補正部 10 における動作の詳細は図 8 を用いて後述する。

【0025】

次にステップ S 6 において、彩度算出部 11 で画像バッファ 4 から画像を読み込んで画素毎に彩度を算出し、彩度変換パラメータ設定部 12 において該彩度に基づいて彩度変換パラメータを決定し、パラメータ保持部 5 に設定する。さらに彩度変換部 13 で、パラメータ保持部 5 に格納された彩度変換パラメータに基づいて画素毎に彩度の補正を行い、画像バッファ 4 に再度書き込む。尚、これら彩度補正処理の詳細は図 10 を用いて後述する。

【0026】

そしてステップ S 7 において、画像出力部 3 が画像バッファ 4 に保持された画像データを読み出し、出力画像 14 として出力する。

【0027】

[パラメータ]

ここで、パラメータ保持部 5 に保持されているパラメータについて説明する。図 4 は、パラメータ保持部におけるレジスタ項目を示す図である。同図によれば、まずホワイトバランス調整のためのパラメータとして、画像データのハイライトポイント (LH)、赤、緑、青の各色毎のホワイトバランス (RH, GH, BH)、補正後のハイライトポイント (HP)、及びハイライト領域の値がそれぞれ保持されている。また同様に、ブラックバランス調整のためのパラメータとして、画像データのシャドウポイント (LS)、赤、緑、青の各色毎のブラックバランス (RS, GS, BS)、補正後のシャドウポイント (SP)、及びシャドウ領域の値がそれぞれ保持されている。

【0028】

また、彩度変換を行うために、低彩度側に対する彩度変換パラメータと、高彩度側に対する彩度変換パラメータをそれぞれ保持している。

【0029】

本実施形態の初期状態においては、これら各パラメータを適当な値で初期化しておく。例えば、補正後のハイライトポイント（HP）として「245」を、補正後のシャドウポイント（SP）として「10」を設定しておく。尚、本実施形態におけるハイライト領域は99～100%、シャドウ領域は0～1%であるとする。また例えば、低彩度側の彩度変換パラメータは「40」、高彩度側の彩度変換パラメータは「20」に初期化しておく。

【0030】

[ハイライト・シャドウ算出処理]

図5に、ハイライト・シャドウ算出部8におけるハイライト・シャドウ算出処理のフローチャートを示す。これは即ち、図3のステップS3を詳細に示すものである。ここで、図3のステップS2において作成された輝度ヒストグラムの例を図6に示す。

【0031】

まずステップS12において、図6に示す輝度ヒストグラムに基づいて、画像のハイライトポイントLHを算出する。ここでハイライトポイントLHは、画像のハイライト領域における最低輝度値である。したがって図6に示すヒストグラム例においては、ハイライト領域（99～100%）に相当する輝度範囲は230～255であるから、ハイライトポイントLHは「230」である。この結果をパラメータ保持部5に格納する。

【0032】

次にステップS13において、図6に示す輝度ヒストグラムに基づいて画像のシャドウポイントLSを算出する。ここでシャドウポイントLSは、画像のシャドウ領域における最高輝度値である。したがって図6に示す輝度ヒストグラム例においては、シャドウ領域（0～1%）に相当する輝度範囲は0～14であるから、シャドウポイントLSは「14」である。この結果をパラメータ保持部5に格納する。

【0033】

[ホワイト・ブラックバランス算出処理]

図7に、ホワイト・ブラックバランス算出部9におけるホワイト・ブラックバランス算出処理のフローチャートを示す。これは即ち、図3のステップS4を詳細に示すものである。

まずステップS21において、ホワイトバランスを算出する。具体的には、画像バッファ4から画像データを1画素ずつ読み込み、輝度がハイライトポイントLH以上、かつ補正後のハイライトポイントHP以下である画素のR、G、B毎の平均輝度値（ホワイトバランス）を算出する。図6に示す輝度ヒストグラム例においては、輝度がLH=230以上、HP=245以下の領域にある画素が対象となる。そして、得られた平均値のそれぞれは、パラメータ保持部5の対応するレジスタRH、GH、BHに格納される。

【0034】

次にステップS22において、ブラックバランスを算出する。具体的には、画像バッファ4から画像データを1画素ずつ読み込み、輝度が補正後のシャドウポイントSP以上、かつシャドウポイントLS以下の画素のR、G、B毎の平均輝度値（ブラックバランス）を算出する。図6に示す輝度ヒストグラム例においては、輝度がSP=10以上、LS=14以下の領域にある画素が対象となる。そして、得られた平均値のそれぞれは、パラメータ保持部5の対応するレジスタRS、GS、BSに格納される。

【0035】

[画像補正処理]

図8に、画像補正部10における画像補正処理のフローチャートを示す。これは即ち、図3のステップS5を詳細に示すものである。

【0036】

まずステップS31において、パラメータ保持部5に保持されている各色のホワイトバランス（RH、GH、BH）及びハイライトポイントHP、並びにブラックバランス（RS、GS、BS）及びシャドウポイントLSに基づいて、ルックアップテーブル（LUT）を作成する。ここで、作成されたLUTの例を図9

に示す。図9に示すLUTにおいては、G、B、Rの順にハイライト部のガンマ補正特性を立たせている。このように、Rに対してG及びBを強調することで、青みがかった（青色がかぶっている）画像の所謂色かぶりを補正することができる。

【0037】

そしてステップS32において、画像バッファ4に格納されている画像データを、作成したLUTに基づいて1画素ずつ補正する。

【0038】

[彩度変換処理]

図10は、本実施形態の特徴である、彩度変換処理のフローチャートである。この処理は図3のステップS6を詳細に示すものであり、彩度算出部11、彩度変換パラメータ設定部12、彩度変換部13において実行される。

【0039】

●色空間変換処理

まずステップS101においては、彩度算出部11で、RGBの色空間上で表される画像データを、色相・明度・彩度を示すHLS色空間におけるHLSデータへ変換する。ここで、RGBデータをHLSデータへ変換する1画素毎の処理フローチャートを図11に示し、説明する。なお、彩度算出方法はこの方法に限らず、他の方法を用いても構わない。

【0040】

図11において、まずRGBデータの各色成分の最大値M及び最小値mを求める（S201）。そして、得られた最大値Mと最小値mを比較し（S202）、等しければ、即ちR=G=Bであり該画素は無彩色を示すため、処理はステップS204へ進む。等しくなければステップS203において、以下の値をそれぞれ算出する。

【0041】

$$r = (M - R) / (M - m)$$

$$g = (M - G) / (M - m)$$

$$b = (M - B) / (M - m)$$

ステップ S204 においては、明度 L を下式により求める。

【0042】

$$L = (M+m) / 2.0$$

そして、該画素は無彩色であるか、また、無彩色でなければ明度 L が所定値（0.5）以下であるか否かを判定し（S205, S206）、該判定結果に応じて以下の様に彩度 S を算出する（S207～S209）。

【0043】

無彩色 : $S = 0$

有彩色, $L \leq 0.5$: $S = (M-m) / (M+m)$

有彩色, $L > 0.5$: $S = (M-m) / (2.0 - M - m)$

次に、該画素は無彩色であるか、また、無彩色でなければ最大値 M はどの色成分であるかを判定し（S210, S211）、該判定結果に応じて以下の様に色相 H を算出する（S212～S216）。尚、本実施形態では無彩色の色相を 0 と定義する。

【0044】

無彩色 : $H' = 0$

有彩色, $R = M$: $H' = 2 + b - g$

有彩色, $G = M$: $H' = 4 + r - b$

有彩色, $B = M$: $H' = 6 + g - r$

$$H = 60 H' (\text{mod } 360)$$

以上のように、図 11 に示す変換処理によって RGB データは、色相 H が $0^\circ \sim 360^\circ$ （青： 0° ，赤： 120° ，緑： 240° ）、明度 L が $0.0 \sim 1.0$ （黒～白）、彩度 S が $0.0 \sim 1.0$ （無彩色～ある明度について最も鮮やかな色）の範囲からなる H L S データに変換される。

【0045】

●彩度変換パラメータ設定及び彩度変換処理

次に、図 10 のステップ S102 及び S103 において、彩度変換パラメータ設定部 12 で、上記 H L S データによる彩度情報の平均値または中間値、または分散値等に応じて、低彩度側及び高彩度側の変換パラメータをそれぞれ決定し、

パラメータ保持部 5 に格納する。本実施形態では、低彩度側及び高彩度側の変換パラメータをそれぞれ「40」及び「20」に設定した例について以下説明する。

【0046】

そしてステップ S104 では、彩度変換部 13 において、ステップ S102 及び S103 で設定した彩度変換パラメータに基づいて、原画像の H L S データに対して彩度変換を施す。

【0047】

ここで、図 12 を参照して、これら 2 つの彩度変換パラメータ、及び該パラメータを用いた彩度変換処理の詳細について説明する。

【0048】

図 12 は、本実施形態における彩度変換特性を示す図であり、横軸は原画像の彩度 (0.0 ~ 1.0) を表わし、縦軸は変換後の彩度 (0.0 ~ 1.0) を表わしている。低彩度側及び高彩度側の 2 つの彩度変換パラメータは、それぞれ 0 ~ 100 の値を持ち、それぞれに変換直線が対応している。

【0049】

同図において、例えば、低彩度側パラメータが「0」とは即ち、原点 (0.0, 0.0) とグラフ右上の点 (1.0, 1.0) とを結ぶ直線を意味し、低彩度側パラメータが「100」とは即ち、原点 (0.0, 0.0) とグラフ左上の点 (0.0, 1.0) とを結ぶ直線を意味する。そして、各直線間を均等に 100 分する。

【0050】

一方、高彩度側パラメータが「0」とは即ち、グラフ右上の点 (1.0, 1.0) と原点 (0.0, 0.0) とを結ぶ直線を意味し、高彩度側パラメータが「100」とは即ち、グラフ右上の点 (1.0, 1.0) とグラフ左上の点 (0.0, 1.0) とを結ぶ直線を意味する。そして各直線間を均等に 100 分する。

【0051】

従って、ステップ S102 で設定される低彩度側の彩度変換パラメータ「40」とは、原点 (0.0, 0.0) と点 (0.6, 1.0) とを結ぶ直線を示し、ステ

ステップ S103 で設定される高彩度側の彩度変換パラメータ「20」とは、グラフ右上の点 (1.0, 1.0) と点 (0.0, 0.2) とを結ぶ直線を示すことになる。

【0052】

そして、この低彩度側及び高彩度側の 2 つの変換直線に基づいて、実際に彩度変換処理に用いる彩度変換特性を算出する。図 12 において、これら 2 つの直線は A 点で交わる。従って、ステップ S104 では、原点 (0.0, 0.0) と A 点、及びグラフ右上の点 (1.0, 1.0) とを結ぶ直線を彩度変換特性として算出し、ステップ S101 で変換された H L S データの彩度 (S) 成分に対して、該特性に基づいた彩度変換を施す。この彩度変換特性によれば、原画像の有彩色領域において、変換後の彩度が 0.0 (無彩色) となることもなければ、1.0 で飽和することもないことが分かる。

【0053】

このように、低彩度側と高彩度側とでそれぞれ異なる彩度パラメータを設定可能とすることにより、必要以上の高彩度化又は低彩度化を回避することができ、いずれの側においても適切な彩度補正が可能となる。尚、図 12 に示す彩度変換特性は、例えば ROM101 に予め格納していても良いし、又は RAM103 や記憶部 8 等に格納して更新可能としても良い。

【0054】

●色空間逆変換処理

以上のようにして H L S データに対して彩度変換が施されると、次に図 10 のステップ S105 では、彩度算出部 11 において、彩度変換後の H L S データを R G B データへ逆変換する。ここで、H L S データから R G B データへの逆変換処理のフローチャートを図 13 に示し、説明する。

【0055】

図 13 において、まず明度 L の値が所定値 (0.5) 以上であるか否かを判定し (S301)、所定値以上であればパラメータ $M = L(1.0 + S)$ とし (S302)、所定値未満であれば $M = L + S - LS$ とする (S303)。そして、パラメータ $m = 2.0L - M$ を設定した後 (S304)、関数 $f(m, M, h)$ により R,

G, Bの各色成分値が以下の様に得られる (S305)。

【0056】

$$R = f(m, M, H)$$

$$G = f(m, M, H-120)$$

$$B = f(m, M, H-240)$$

ここで、関数 $f(m, M, h)$ は、 h の値に応じて以下の様に決定される。尚、 h が負であれば h に 360 を加算した値を参照する。

【0057】

$$0 \leq h < 60 : f(m, M, h) = m + (M-m)h / 60$$

$$60 \leq h < 180 : f(m, M, h) = M$$

$$180 \leq h < 240 : f(m, M, h) = m + (M-m)(240-h) / 60$$

$$240 \leq h < 360 : f(m, M, h) = m$$

このようにして、彩度変換後の H L S データが R G B データに変換され、バッファ 4 に保持される。そして、該 R G B データが出力画像 14 として出力される (S7)。

【0058】

尚、本実施形態においては、低彩度側の彩度変換パラメータを「40」、高彩度側の彩度変換パラメータを「20」として設定する例について説明したが、各パラメータはこの例に限定されるものではなく、設定可能範囲内（上記実施例の場合、0～100）であれば、どのような値を設定しても良い。さらには、彩度変換パラメータをユーザ指示によって直接設定可能としても良い。即ち、彩度変換パラメータ設定部 12 において設定されたパラメータを、ユーザがキーボード I/F 109 を介して変更することも可能である。

【0059】

又、彩度変換パラメータの決定を、H L S データによる彩度情報の平均値又は中間値又は分散値等に応じて行なうとしたが、彩度情報によらず、予め設定してある値をパラメータとして設定しても良い。

【0060】

また、図 12 に示したように、本実施形態では彩度変換パラメータを変換直線

に対応づける例について説明したが、本発明の彩度変換特性は直線に限るものではなく、曲線であってもよい。即ち、適切な彩度変換が可能となるように、彩度変換特性として適当な直線または曲線を設定すればよい。

【0061】

以上説明したように本実施形態によれば、低彩度側と高彩度側とで、彩度変換特性を可変とすることができるため、きめ細かい彩度変換を行うことができる。従って、有彩色の彩度変換に伴う低彩度側での無彩色化や、高彩度側での彩度の飽和等の発生を防ぐことができる。

【0062】

また、画像の彩度に応じて複数の彩度変換パラメータを設定可能とすることにより、画像の彩度に応じた適切な彩度変換が可能となる。

【0063】

＜変形例＞

上述した本実施形態においては、図12を参照して彩度を高める変換特性の算出方法について説明を行なったが、同様な考え方で、彩度を低下させる変換特性を算出するように構成することも可能である。彩度を低下させる場合の変換特性の例を図14に示し、低彩度側及び高彩度側の彩度変換パラメータをそれぞれ「-40」及び「-20」に設定した場合を例として、以下に説明する。

【0064】

図14は、本変形例における彩度変換特性を示す図であり、横軸は原画像の彩度（0.0～1.0）を表わし、縦軸は変換後の彩度（0.0～1.0）を表わしている。低彩度側及び高彩度側の2つの彩度変換パラメータは、それぞれ0～-100の値を持ち、それぞれに変換直線が対応している。

【0065】

同図において、例えば、低彩度側パラメータが「0」とは即ち、原点（0.0，0.0）とグラフ右上の点（1.0，1.0）とを結ぶ直線を意味し、低彩度側パラメータが「-100」とは即ち、原点（0.0，0.0）とグラフ右下の点（1.0，0.0）とを結ぶ直線を意味する。そして、各直線間を均等に100分する。

【0066】

一方、高彩度側パラメータが「0」とは即ち、グラフ右上の点(1.0, 1.0)と原点(0.0, 0.0)とを結ぶ直線を意味し、高彩度側パラメータが「-100」とは即ち、グラフ右上の点(1.0, 1.0)とグラフ右下の点(1.0, 0.0)とを結ぶ直線を意味する。そして各直線間を均等に100分する。

【0067】

従って、例えば低彩度側の彩度変換パラメータが「-40」であれば、原点(0.0, 0.0)と点(1.0, 0.6)とを結ぶ直線を示し、高彩度側の彩度変換パラメータが「-20」であれば、グラフ右上の点(1.0, 1.0)と点(0.2, 0.0)とを結ぶ直線を示すことになる。

【0068】

そして、この低彩度側及び高彩度側の2つの変換直線に基づいて、実際に彩度変換処理に用いる彩度変換特性を算出するわけであるが、図14において、これら2つの曲線はA点で交わる。従って、原点(0.0, 0.0)とA点、及びグラフ右上の点(1.0, 1.0)とを結ぶ直線を彩度変換特性として算出し、該特性に基づいた彩度変換処理を行なう。この彩度変換特性によれば、原画像の有彩色領域において、変換後の彩度が0.0(無彩色)となることもなければ、1.0で飽和することもないことが分かる。

【0069】

これにより即ち、彩度を低下させるような彩度変換処理においても、低彩度側と高彩度側とで彩度変換特性を可変とすることができ、きめ細かい彩度変換を行うことができる。

【0070】

【他の実施の形態】

なお、本発明は、複数の機器(例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど)から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置(例えば、複写機、ファクシミリ装置など)に適用してもよい。

【0071】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプ

プログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0072】

この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0073】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。

【0074】

また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0075】

さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。尚、本発明を上記記憶媒体に適用する場合、該記憶媒体には、先に説明したフローチャートに対応するプログラムコードを格納することになる。

【0076】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、有彩色領域における適切な彩度変換が可

能となる。

【0077】

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る画像処理装置のハードウェア構成を示すブロック図、

【図2】 本発明に係る一実施形態のソフトウェアの機能ブロック（モジュール）構成例を示す図、

【図3】 本実施形態における画像処理の概要を示すフローチャート、

【図4】 パラメータ保持部で保持されるデータ項目例を示す図、

【図5】 ハイライト・シャドウ算出処理を示すフローチャート、

【図6】 輝度ヒストグラムの一例を示す図、

【図7】 ホワイト・ブラックバランス算出処理を示すフローチャート

【図8】 画像補正処理を示すフローチャート、

【図9】 ルックアップテーブルの特性例を示す図、

【図10】 彩度変換処理を示すフローチャート、

【図11】 色空間変換処理を示すフローチャート、

【図12】 彩度変換特性例を示す図、

【図13】 色空間逆変換処理を示すフローチャート、

【図14】 本実施形態の変形例における彩度変換特性例を示す図、である。

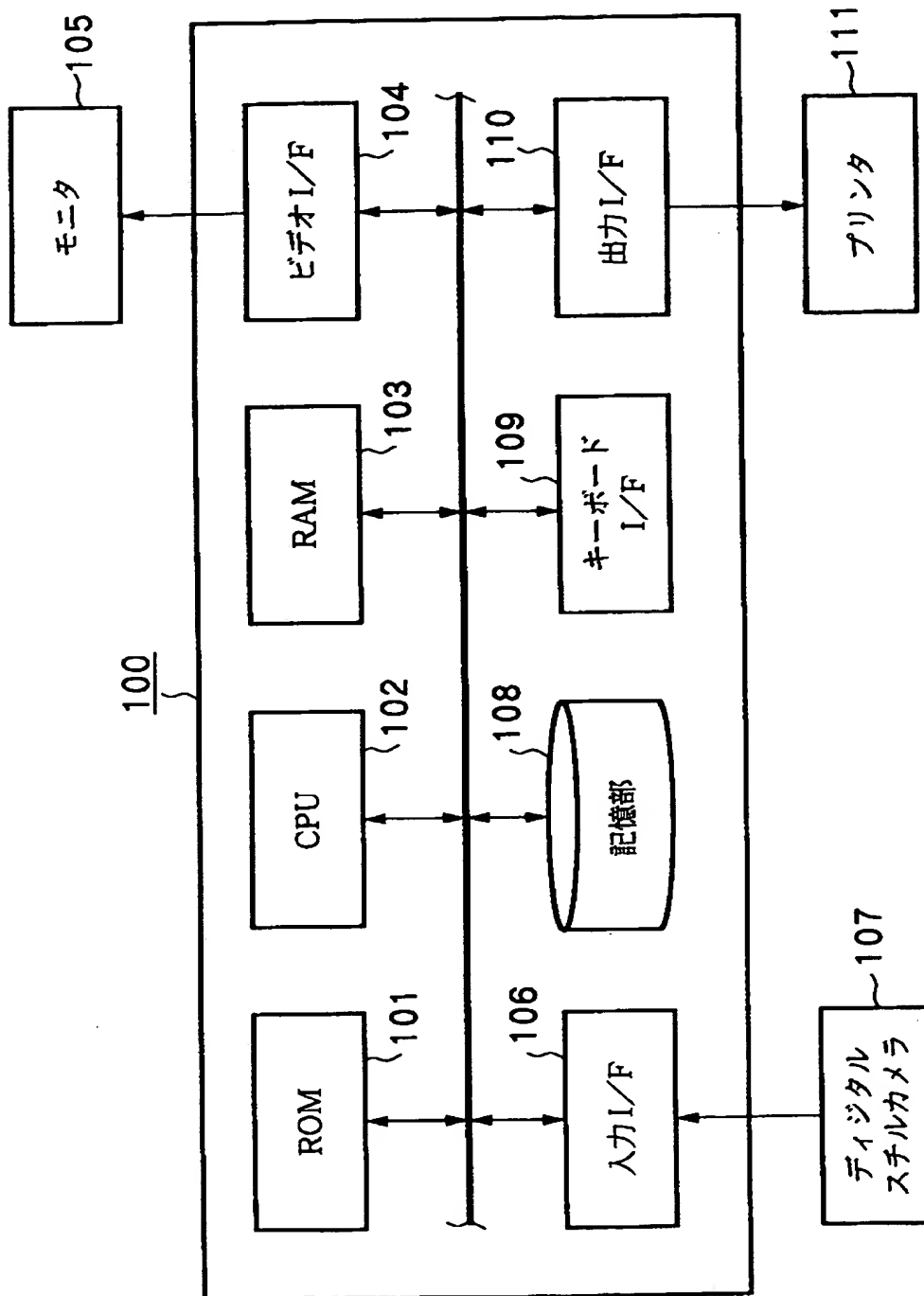
【符号の説明】

- 1 入力画像
- 2 画像入力部
- 3 画像出力部
- 4 画像バッファ
- 5 パラメータ保持部
- 6 ヒストグラム保持部
- 7 ヒストグラム作成部
- 8 ハイライト・シャドウ算出部
- 9 ホワイト・ブラックバランス算出部
- 10 画像補正部

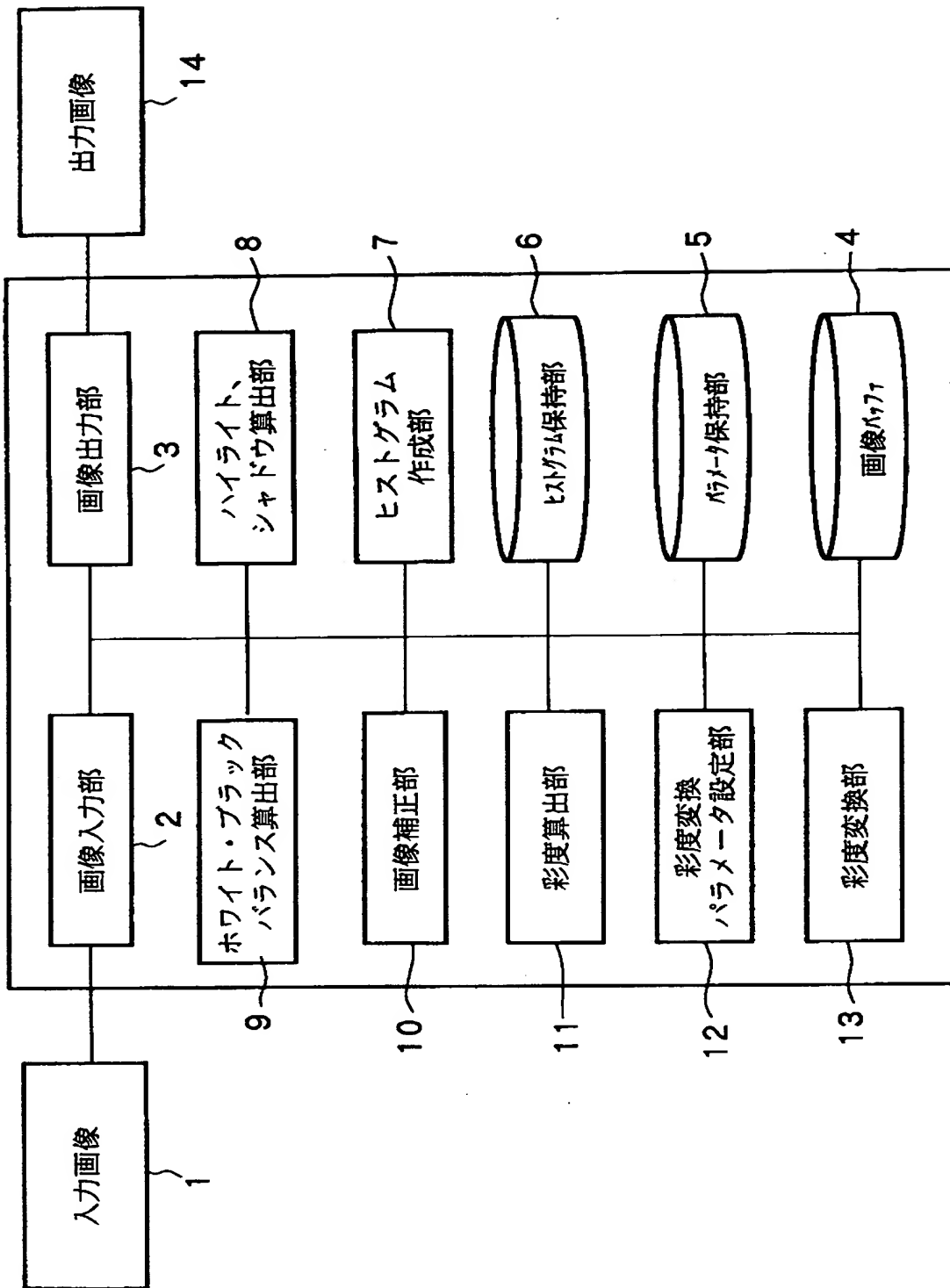
- 1 1 彩度算出部
- 1 2 彩度変換パラメータ設定部
- 1 3 彩度変換部
- 1 4 出力画像

【書類名】 図面

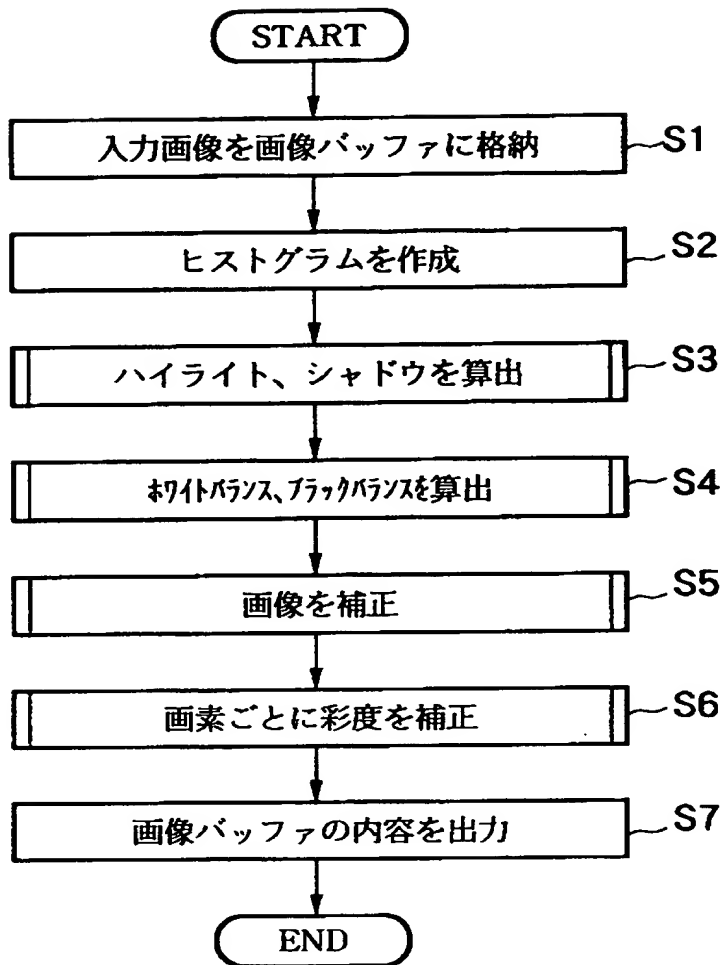
【図 1】



【図 2】



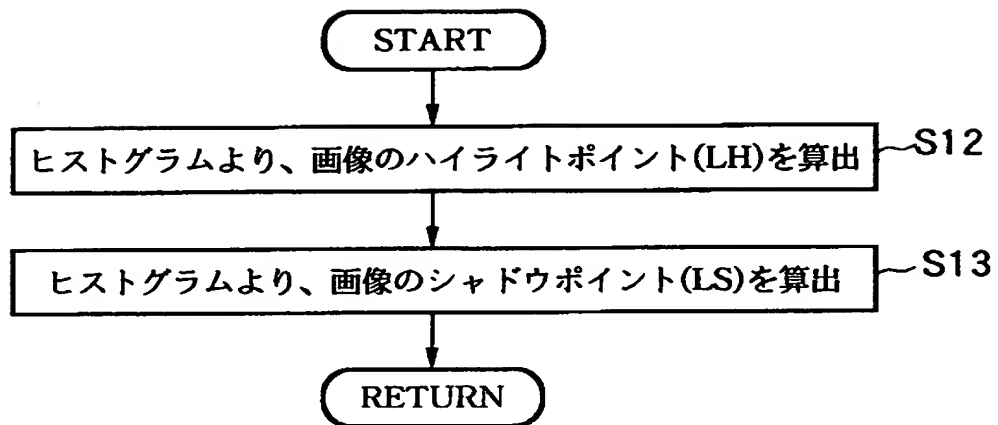
【図 3】



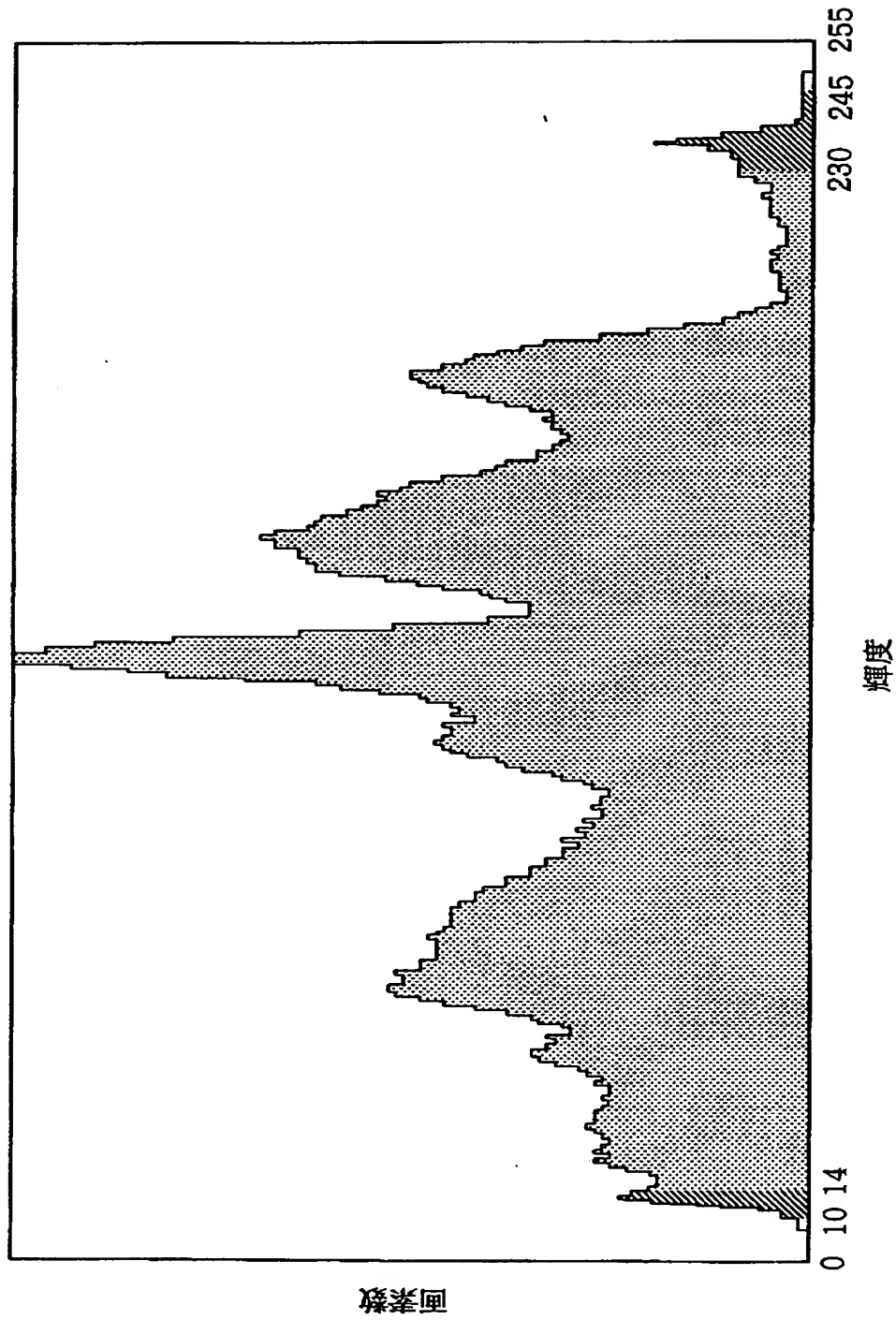
【図 4】

項目	値
画像のハイライトポイント (LH) ホワイต์バランス Red (RH) ホワイต์バランス Green (GH) ホワイต์バランス Blue (BH) 補正後のハイライトポイント (HP) ハイライト領域	## ## ## ## ## ## ## ##%~##%
画像のシャドウポイント (LS) ブラックバランス Red (RS) ブラックバランス Green (GS) ブラックバランス Blue (BS) 補正後のシャドウポイント (SP) シャドウ領域	## ## ## ## ## ## ## ##%~##%
低彩度側彩度変換パラメータ 高彩度側彩度変換パラメータ	## ## ## ##

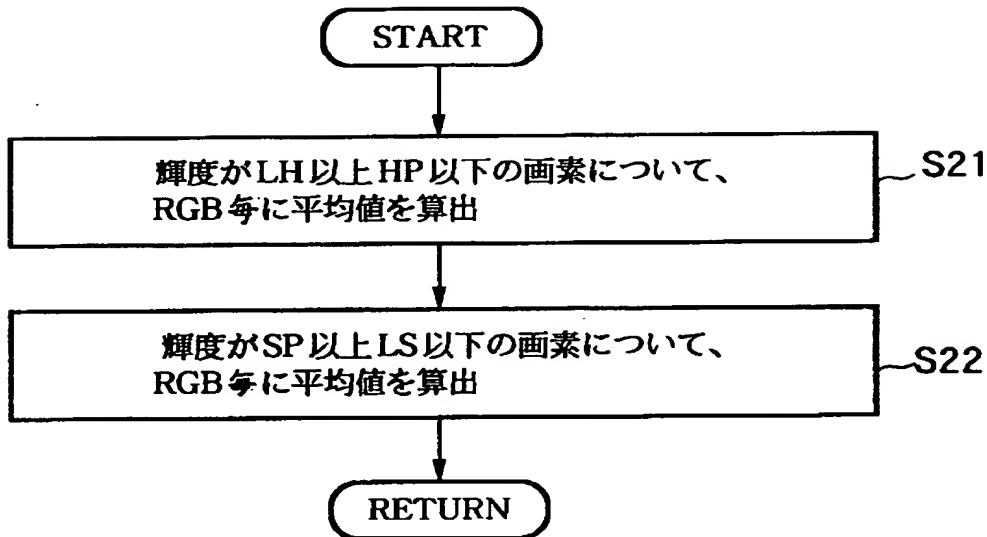
【図 5】



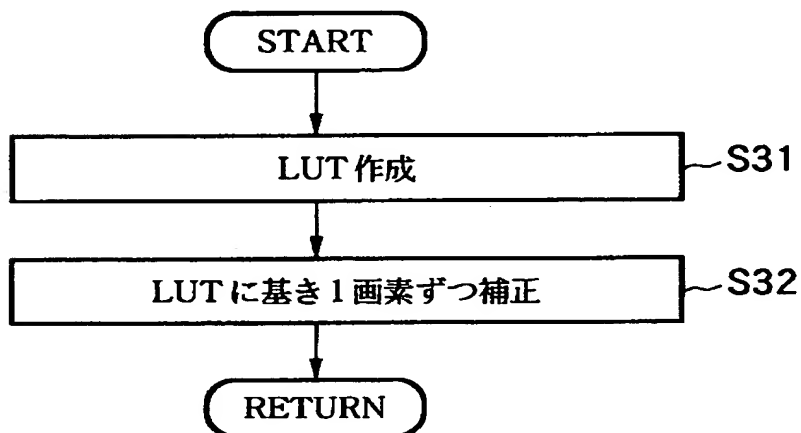
【図6】



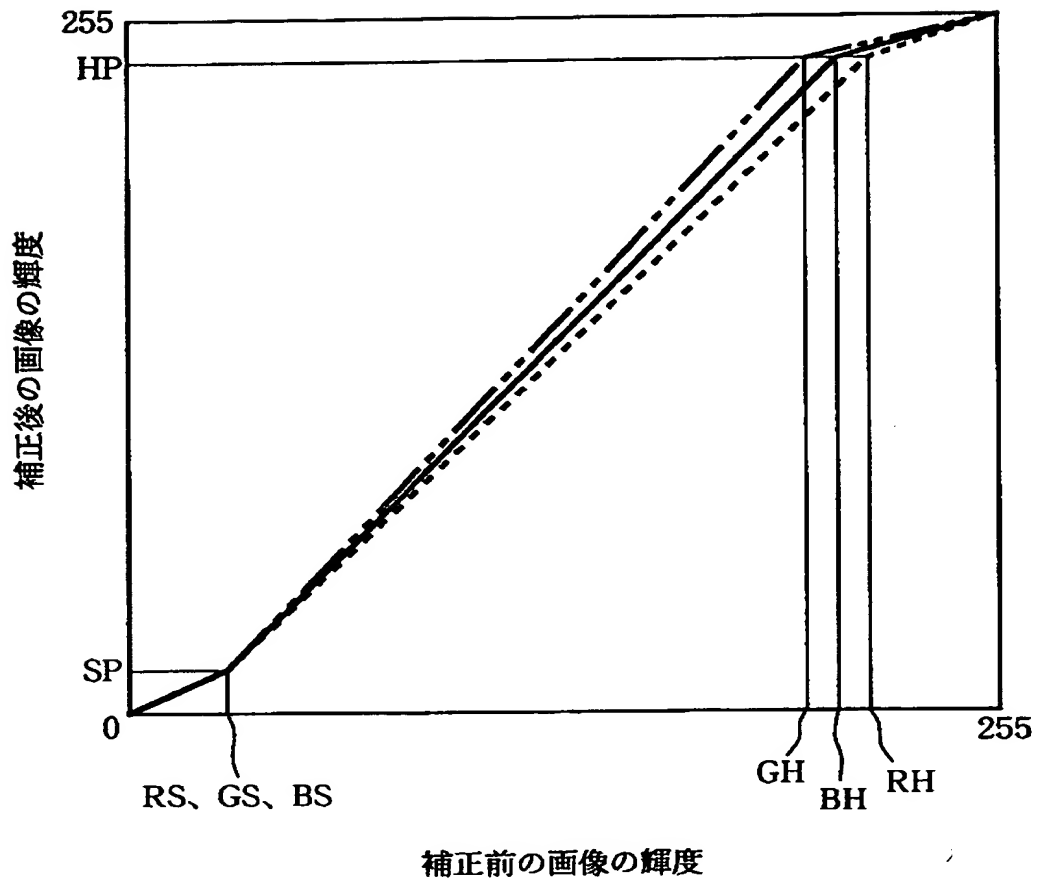
【図 7】



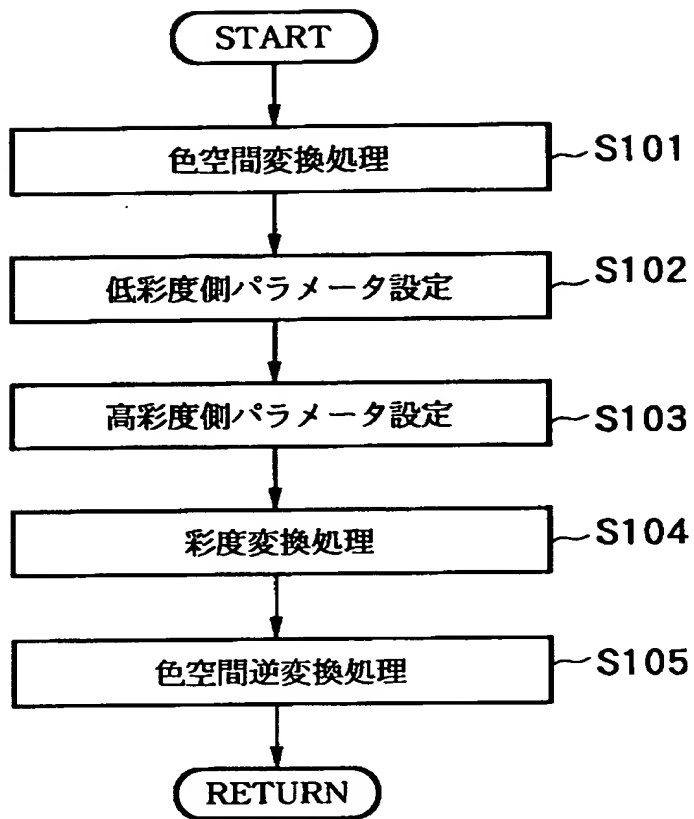
【図 8】



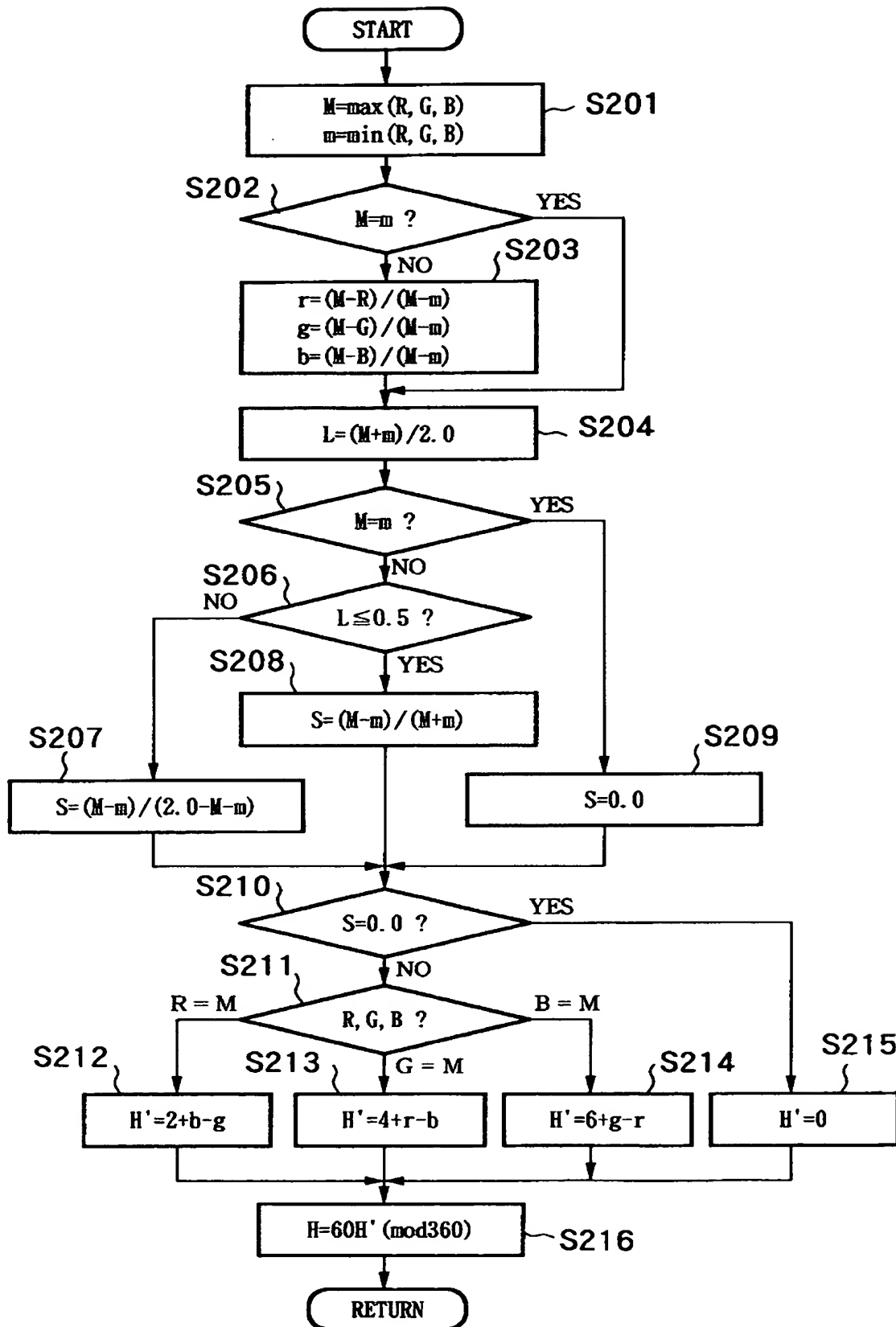
【図9】



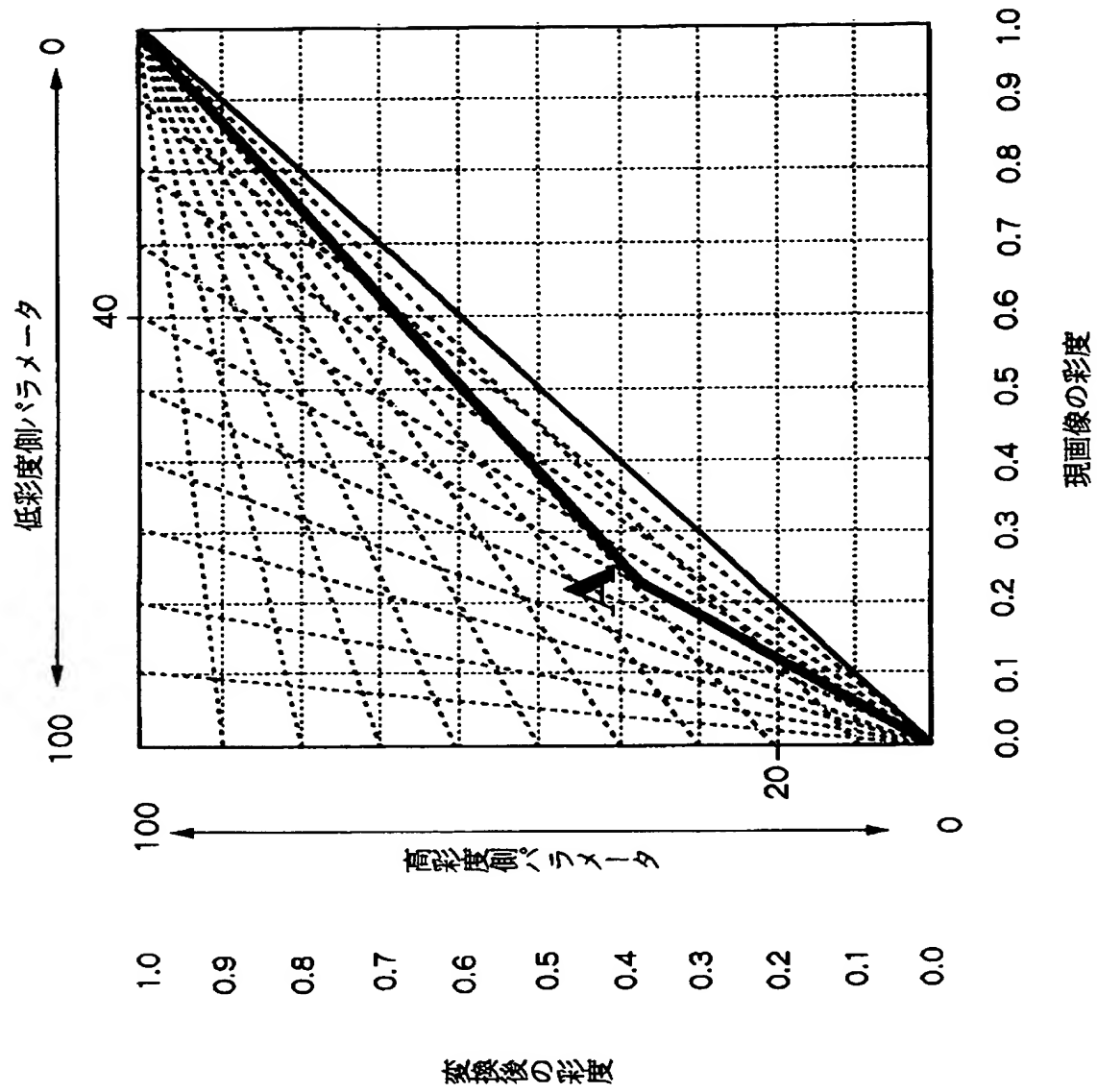
【図 10】



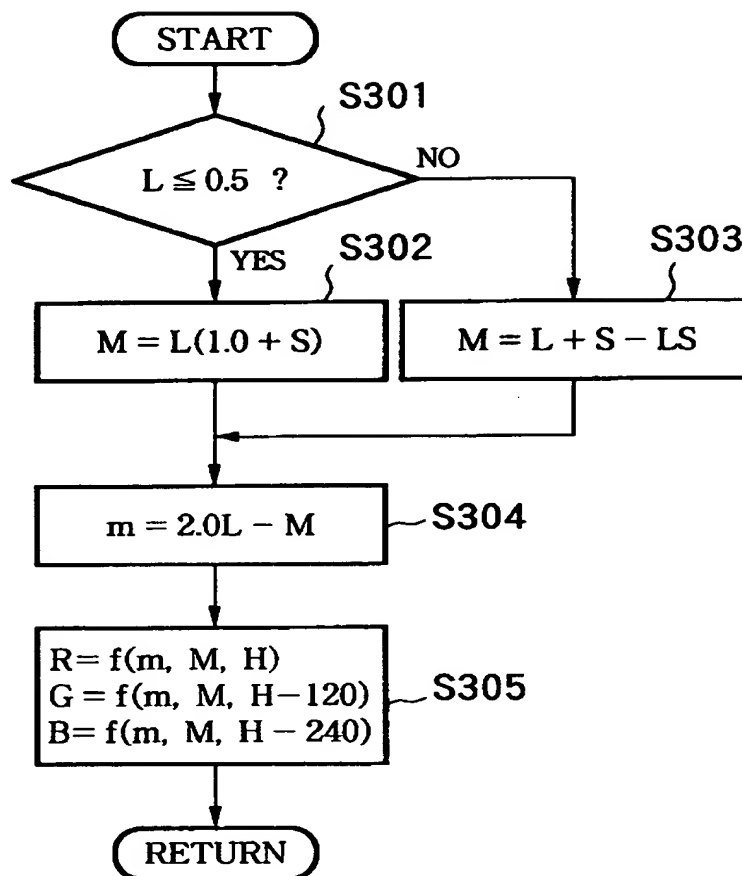
【図 11】



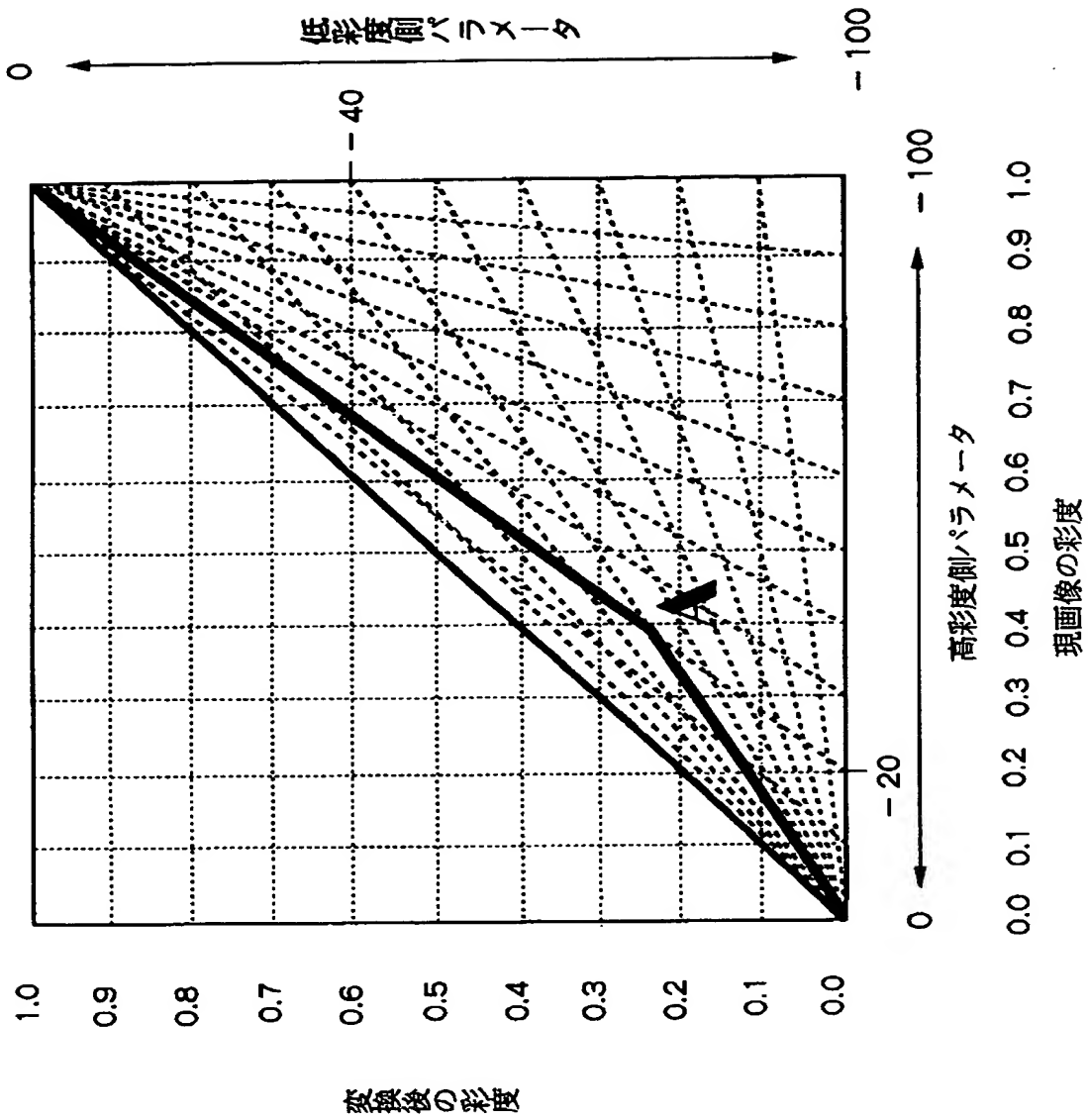
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像特徴を考慮することなく、常に一定値の彩度変換パラメータを乗じて彩度変換を行うと、高彩度側が飽和したり、低彩度側が無彩色化してしまうことがあった。

【解決手段】 彩度変換パラメータ設定部 12 において、画像の彩度変換パラメータを高彩度側と低彩度側とでそれぞれ設定し、彩度変換部 13 において、該複数の彩度変換パラメータに基づいて変換特性を算出し、彩度を変換する。これにより、高彩度側と低彩度側のいずれにおいても適切な彩度補正が可能となる。

【選択図】 図 2

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代理人】 申請人
【識別番号】 100076428
【住所又は居所】 東京都千代田区麴町5丁目7番地 紀尾井町TBR
ビル507号室
【氏名又は名称】 大塚 康德
【選任した代理人】
【識別番号】 100093908
【住所又は居所】 東京都千代田区麴町5丁目7番地 紀尾井町TBR
ビル507号室
【氏名又は名称】 松本 研一
【選任した代理人】
【識別番号】 100101306
【住所又は居所】 東京都千代田区麴町5丁目7番地 紀尾井町TBR
ビル507号室
【氏名又は名称】 丸山 幸雄

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社